

(様式 4)

別紙 2

論文審査の結果の要旨

学位申請者 AYE THANT HTOO

本論文は、「Effect of Local Stress Ratio Variation on Fatigue Behavior of Notched Component (切欠き材の疲労挙動に及ぼす局所応力比変動の影響)」と題し、5章より構成されている。第1章「Introduction」では、切欠き材の疲労挙動、高サイクル疲労と低サイクル疲労、切欠き材の応力-ひずみ挙動とその解析法、疲労寿命予測等に関する従来の研究の概要を示すとともに、本研究の目的と範囲を述べている。第2章「Notch fatigue behavior of Ti-6Al-4V alloy under load-controlled high cycle fatigue tests」では、研究の第一段階として、チタン合金 Ti-6Al-4V の平滑材および切欠き材を用いて、異なる応力比で荷重制御の高サイクル疲労試験を行っている。実験結果より、平滑材とは異なり、切欠き材の S-N (公称応力振幅 - 破断寿命) 曲線には高応力側で折れ曲がりが生じること、弾塑性有限要素応力解析結果より、公称応力が全断面降伏を生じる応力以下で、かつ、切欠き底での最大応力が降伏応力以上の条件では、切欠き底近傍で局所的な塑性変形が生じ、周りの弾性域の拘束によりこの領域の応力比が変化することを示している。第3章「Notch fatigue behavior of Ti-6Al-4V alloy under displacement-controlled low cycle fatigue tests」では、研究の第2段階として、第2章と同様の試験片を用いて、公称のひずみ比が正の条件下でひずみ制御低サイクル疲労試験を行うとともに、第2章の結果と合わせて、高サイクル域から低サイクル域までの広い範囲での切欠き材の疲労挙動について検討している。実験結果より、S-N (公称ひずみ振幅 - 破断寿命) 曲線の低ひずみ振幅側で折れ曲がりが生じ、第2章の結果と合わせると、高サイクル域と低サイクル域にまたがり折れ曲がりを生じること、弾塑性有限要素解析の結果より、切欠き底の局所応力比がこの中間領域では高サイクル域側の公称の応力比から低サイクル域側の-1へと変化すること、この局所応力比変動は切欠き底で局所的な塑性変形が生じることによることなどを明らかにするとともに、高サイクル疲労域と低サイクル疲労域にまたがる局所応力比の変動域を定義し、遷移領域と呼ぶことを提案している。さらに、局所応力比の変動を考慮した Smith Watson Topper (SWT) パラメータを用いた寿命予測法を提案し、実験結果との比較から、遷移領域を含む高サイクルから低サイクルの広い範囲で寿命予測が可能であることを示している。第4章「Notch fatigue behavior of A2024-T4 alloy in high cycle fatigue, transition and low cycle fatigue regions」では、アルミニウム合金 A2024-T4 の切欠き材の疲労挙動について検討している。チタン合金と同様に、アルミニウム合金でも、切欠き底の局所的な塑性変形に起因した S-N 曲線の折れ曲がりを生じ、そこでは局所応力比が変動していること、また、この遷移領域での局所応力比の変動に対する材料特性の影響についても議論している。さらに、第3章で提案した寿命予測法を適用し、アルミニウム合金に対しても遷移領域を含む高サイクル域から低サイクル域の広い範囲で寿命予測が可能であることを示している。第5章「Summary」では、以上の研究の結果を総括的にまとめるとともに、将来の展望について述べている。

よって、本論文は工学上及び工業上貢献するところが大きく、博士(工学)の学位論文として十分な価値を有するものと認める。

審査委員主査 宮下 幸雄 印